

DIN EN 12464-1

DIN

ICS 91.160.10

Einsprüche bis 2019-07-17  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN 12464-1:2011-08**Entwurf**

**Licht und Beleuchtung –  
Beleuchtung von Arbeitsstätten –  
Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen;  
Deutsche und Englische Fassung prEN 12464-1:2019**

Light and lighting –  
Lighting of work places –  
Part 1: Indoor work places;  
German and English version prEN 12464-1:2019

Lumière et éclairage –  
Éclairage des lieux de travail –  
Partie 1: Lieux de travail intérieurs;  
Version allemande et anglaise prEN 12464-1:2019

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-05-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [fnl@din.de](mailto:fnl@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 182 Seiten

DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL)  
DIN-Normenausschuss Dental (NADENT)  
DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg)



## Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf (prEN 12464-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 058-00-04 AA „Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht“ im DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

### Sicherheit und Gesundheitsschutz

Grundsätzliche Anforderungen an die Beleuchtung hinsichtlich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit werden in Deutschland nicht in dieser Norm, sondern in der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) geregelt. In den Anwendungsbereich der ArbStättV fallen alle Arbeitsstätten. Die allgemeinen Anforderungen der ArbStättV hinsichtlich Beleuchtung werden in der Arbeitsstättenregel ASR A3.4 „Beleuchtung“ weiter konkretisiert.

Weitere Hinweise zum Thema Beleuchtung enthalten fachspezifische Veröffentlichungen der Unfallversicherungsträger, zum Beispiel die DGUV Information 215-210 „Natürliche und künstliche Beleuchtung“, DGUV Information 215-442 „Beleuchtung im Büro“ und die DGUV Information 215-220 „Nichtvisuelle Wirkungen von Licht auf den Menschen“. Die Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1) verweist auf die ArbStättV und gilt darüber hinaus auch für freiwillig Versicherte.

Werden die Planung und/oder der Betrieb von Beleuchtungsanlagen in Arbeitsstätten ausschließlich nach dieser Norm vorgenommen, kann das dazu führen, dass die o. a. staatlichen Mindestanforderungen oder die Anforderungen der Unfallversicherungsträger an die Beleuchtung nicht eingehalten sind. Konkretisierende, zusätzliche oder abweichende Anforderungen zu dieser Norm betreffen insbesondere:

- die Zusammenfassung der Bereiche der Sehaufgaben zu einem Arbeitsbereich;
- die Ausdehnung des unmittelbaren Umgebungsbereichs auf den restlichen Raum;
- die Höhe der horizontalen Beleuchtungsstärke für einige Arbeitsplätze;
- die Mindestwerte der vertikalen und zylindrischen Beleuchtungsstärken;
- die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärken.

Für das in diesem Dokument zitierte internationale Dokument wird im Folgenden auf das entsprechende deutsche Dokument hingewiesen:

ISO 3864-1      siehe      DIN ISO 3864-1

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 12464-1:2011-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Bedürfnisse der Anwender werden durch eine zusätzliche Stufe an Empfehlungen, die in den Tabellen in Abschnitt 6 neben den Mindestanforderungen stehen, besser wiedergegeben. Die bereits bestehenden Anforderungen von 4.3.3 bekommen dadurch eine größere Bedeutung.
- b) Die Auswirkungen visueller und nichtvisueller Effekte von Licht werden im neuen Anhang C erläutert.
- c) Die Anforderungen an Wände, Decken und zylindrische Beleuchtungsstärken werden vom Haupttext in die Tabellen in Abschnitt 6 verschoben, um die Sichtbarkeit und Benutzerfreundlichkeit zu verbessern.
- d) Ein neues Kapitel zu Überlegungen für die Planung (Abschnitt 5) gibt Hinweise, wie die Anforderungen beim Entwurf von Beleuchtung für Sehaufgaben und Aktivitäten in einem Raum angewendet werden können.
- e) Die Beziehung zwischen dem Bereich der Sehaufgabe und seiner unmittelbaren Umgebung und dem Hintergrundbereich ist detaillierter aufgeführt (4.3.3, 4.3.4, 4.3.5).
- f) Die Anforderungen bezüglich der Blendung wurden näher erläutert, um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern, einschließlich einer Erläuterung der Abschirmung in 4.5. Empfohlene Vorgehensweisen für UGR (en: unified glare rating) in unüblichen Situationen wurden in einem neuen Anhang B hinzugefügt.
- g) Flimmern und stroboskopische Effekte wurden aktualisiert (4.8).
- h) Es wird ein neuer Anhang D eingeführt, der Beispiele für die Herleitung der Anforderungen in verschiedenen Anwendungen (Büro/Industrie) für die Planung von Beleuchtung enthält.

**Nationaler Anhang NA**  
(informativ)

**Literaturhinweise**

DIN ISO 3864-1, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen*

## **Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen**

*Lumière et éclairage — Éclairage des lieux de travail — Partie 1 : Lieux de travail intérieurs*

*Light and lighting — Lighting of work places — Part 1: Indoor work places*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

This is a preview. [Click here to purchase the full publication.](#)

## Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	7
4 Kriterien der Beleuchtungsplanung.....	7
4.1 Licht-Umgebung.....	7
4.2 Leuchtdichtevertelung.....	8
4.2.1 Allgemeines.....	8
4.2.2 Reflexionsgrad der Oberflächen.....	9
4.2.3 Beleuchtungsstärke auf Oberflächen.....	9
4.3 Beleuchtungsstärke.....	9
4.3.1 Allgemeines.....	9
4.3.2 Skala der Beleuchtungsstärke.....	10
4.3.3 Beleuchtungsstärken im Bereich der Sehaufgabe oder Tätigkeit.....	10
4.3.4 Beleuchtungsstärke des unmittelbaren Umgebungsbereichs.....	11
4.3.5 Beleuchtungsstärke im Hintergrundbereich.....	12
4.3.6 Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke.....	14
4.4 Raster für die Beleuchtungsstärke.....	14
4.5 Blendung.....	15
4.5.1 Allgemeines.....	15
4.5.2 Psychologische Blendung.....	15
4.5.3 Abschirmung gegen Blendung.....	16
4.5.4 Schleierreflexionen und Reflexblendung.....	17
4.6 Beleuchtung in Innenräumen.....	17
4.6.1 Allgemeines.....	17
4.6.2 Anforderungen an die mittlere zylindrische Beleuchtungsstärke im Tätigkeitsraum.....	17
4.6.3 Modelling.....	18
4.6.4 Gerichtete Beleuchtung von Sehaufgaben.....	18
4.7 Farbaspekte.....	18
4.7.1 Allgemeines.....	18
4.7.2 Lichtfarbe.....	19
4.7.3 Farbwiedergabe.....	19
4.8 Flimmern und stroboskopische Effekte.....	20
4.8.1 Allgemeines.....	20
4.8.2 Flimmern.....	20
4.8.3 Stroboskopischer Effekt.....	20
4.9 Beleuchtung von Bildschirmarbeitsplätzen (en: Display Screen Equipment, DSE).....	20
4.9.1 Allgemeines.....	20
4.9.2 Leuchtdichtegrenzen von Leuchten mit nach unten gerichtetem Lichtstrom.....	21
5 Überlegungen für die Planung der Beleuchtung.....	22
5.1 Allgemeines.....	22
5.2 Anforderungen an die Beleuchtungsstärke und Empfehlungen.....	22
5.2.1 Allgemeines.....	22

5.2.2	Beleuchtung des Bereichs der Schaufgabe oder Tätigkeit und seines unmittelbaren Umgebungsbereichs (siehe 4.3.1).....	22
5.2.3	Beleuchtung des Raumes.....	23
5.2.4	Bedienung des Beleuchtungssystems.....	23
5.3	Wartungsfaktor.....	23
5.4	Anforderungen an die Energieeffizienz.....	24
5.5	Zusätzliche Vorteile von Tageslicht.....	25
5.6	Variabilität des Lichts.....	25
5.7	Raumhelligkeit.....	25
6	Verzeichnis der Beleuchtungsanforderungen.....	26
6.1	Aufbau der Tabellen.....	26
6.2	Verzeichnis der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche.....	26
6.3	Beleuchtungsanforderungen für Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche.....	29
7	Überprüfungen.....	72
7.1	Allgemeines.....	72
7.2	Beleuchtungsstärken.....	72
7.3	Vereinheitlichte Blendungsbegrenzung (en: Unified Glare Rating - UGR).....	72
7.4	Farbwiedergabe und Lichtfarbe.....	72
7.5	Leuchtdichte der Leuchte.....	72
7.6	Wartungsplan.....	73
Anhang A (informativ) Typische Werte für den Rasterpunktabstand.....		74
Anhang B (informativ) Empfohlenes Vorgehen bei der Anwendung von UGR in „unüblichen“ Situationen.....		75
B.1	Allgemeines.....	75
B.2	Empfohlenes Vorgehen.....	75
B.2.1	Abweichende Leuchtgrößen.....	75
B.2.2	Unregelmäßige Flächenformen.....	75
B.2.3	Unregelmäßige Anordnungsmuster der Leuchten.....	75
B.2.4	Abweichende Raumreflexionsgradwerte.....	75
B.2.5	Verschiedene Leuchtentypen.....	76
B.2.6	Leuchten mit (nur) nach oben gerichteter Beleuchtung oder Lichtdecken.....	76
B.2.7	Raummaße, die kleiner oder größer als die der Tabellenwerte sind.....	76
Anhang C (informativ) Zusätzliche Informationen zu visuellen und nichtvisuellen Lichteffekten.....		77
C.1	Allgemeines.....	77
C.1.1	Allgemeines.....	77
C.1.2	Wahrgenommene Raumhelligkeit.....	77
C.1.3	Alternative Parameter.....	77
C.1.4	Adaptationsleuchtdichte innerhalb des normalen Gesichtfeldes.....	79
C.1.5	Der Einfluss der Spektralverteilung auf nichtvisuelle Effekte.....	79
C.1.6	Unterschiedliche Beleuchtungsverhältnisse.....	80
C.1.7	Tageslichteinfall.....	80
Anhang D (informativ) Überlegungen zum Beleuchtungsdesign — Beispiele.....		81
Literaturhinweise.....		85
Stichwortverzeichnis.....		87

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12464-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12464-1:2011 ersetzen.

Die ursprüngliche Norm EN 12464-1:2002 wurde bereits in der ersten überarbeiteten Fassung EN 12464-1:2011 weiter entwickelt. Sie legt die Anforderungen an gute Beleuchtungslösungen fest und gibt keine Gestaltungsrichtlinien vor. Mit der Erfahrung bei der Anwendung der Norm werden die nächsten Schritte in die Entwicklung dieser neuen Ausgabe unternommen und die Bedürfnisse von Mensch und Anwender finden breitere Berücksichtigung. Die lichttechnischen Anforderungen für Bereiche, in denen Sehaufgaben ausgeführt werden, stehen in engem Zusammenhang zum Raum, in dem sie durchgeführt werden. Technologisch hat LED als Lichtquelle die herkömmlichen Lampen abgelöst. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur vorherigen Fassung sind:

- Die Bedürfnisse der Anwender werden durch eine zusätzliche Stufe an Empfehlungen, die in den Tabellen in Abschnitt 6 neben den Mindestanforderungen stehen, besser wiedergegeben. Die bereits bestehenden Anforderungen von 4.3.3 bekommen dadurch eine größere Bedeutung.
- Die Auswirkungen visueller und nichtvisueller Effekte von Licht werden im neuen Anhang C erläutert.
- Die Anforderungen an Wände, Decken und zylindrische Beleuchtungsstärken werden vom Haupttext in die Tabellen in Abschnitt 6 verschoben, um die Sichtbarkeit und Benutzerfreundlichkeit zu verbessern.
- Ein neues Kapitel zu Überlegungen für die Planung (Abschnitt 5) gibt Hinweise, wie die Anforderungen beim Entwurf von Beleuchtung für Sehaufgaben und Aktivitäten in einem Raum angewendet werden können.
- Die Beziehung zwischen dem Bereich der Sehaufgabe und seiner unmittelbaren Umgebung und dem Hintergrundbereich ist detaillierter aufgeführt (4.3.3, 4.3.4, 4.3.5).
- Die Anforderungen bezüglich der Blendung wurden näher erläutert, um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern, einschließlich einer Erläuterung der Abschirmung in 4.5. Empfohlene Vorgehensweisen für UGR (en: unified glare rating) in unüblichen Situationen wurden in einem neuen Anhang B hinzugefügt.
- Flimmern und stroboskopische Effekte wurden aktualisiert (4.8).
- Es wird ein neuer Anhang D eingeführt, der Beispiele für die Herleitung der Anforderungen in verschiedenen Anwendungen (Büro/Industrie) für die Planung von Beleuchtung enthält.

## Einleitung

Geeignete und angemessene Beleuchtung ermöglicht es Menschen, Sehaufgaben effizient und genau auszuführen, einschließlich Aufgaben, die über einen längeren Zeitraum oder auf wiederholende Art und Weise ausgeführt werden. Die bei einem Großteil der Arbeitsstätten geforderte Güte der Sehverhältnisse und des Sehkomforts wird bestimmt durch die Art und die Dauer der Tätigkeit. Die Beleuchtung wirkt sich auch auf den circadianen Rhythmus und die Stimmung aus und verbessert unsere Leistung und unser Wohlbefinden.

Das endgültig entworfene, installierte und betriebene Beleuchtungssystem sollte eine effiziente und effektive Beleuchtung von guter Qualität für die Bedürfnisse des Anwenders zur Verfügung stellen, die auf das individuelle Sehvermögen zugeschnitten ist, z. B. ältere Personen an Arbeitsplätzen.

Zwar sind die spezifischen Anforderungen in der Tabelle mit den Beleuchtungsanforderungen aufgelistet (siehe Abschnitt 6), es ist aber wichtig, dass allen Abschnitten dieses Dokuments gefolgt wird.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Beleuchtungsanforderungen für Menschen an Arbeitsplätzen in Innenräumen fest, die den Anforderungen an den Sehkomfort und die Sehleistung von Personen mit normalen oder auf normal korrigiertem Sehvermögen entsprechen. Alle üblichen Sehaufgaben werden berücksichtigt, einschließlich derjenigen am Bildschirm (DSE, en: Display Screen Equipment).

Dieses Dokument legt Anforderungen an Beleuchtungslösungen für die meisten Arbeitsstätten in Innenräumen und deren zugehörigen Flächen in Bezug auf Quantität und Qualität der Beleuchtung fest. Darüber hinaus werden Empfehlungen für eine gute Umsetzung der Beleuchtung gegeben, einschließlich visueller und nichtvisueller Beleuchtungsanforderungen. Dieses Dokument legt keine Beleuchtungsanforderungen in Bezug auf die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit fest und wurde nicht im Anwendungsbereich von Artikel 169 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union erarbeitet, obwohl die lichttechnischen Anforderungen, wie sie in diesem Dokument festgelegt sind, in der Regel die Anforderungen im Hinblick auf Sicherheit erfüllen.

ANMERKUNG Beleuchtungsanforderungen in Bezug auf die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit können enthalten sein in Richtlinien, die auf dem Artikel 169 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union basieren, in nationalen Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten, die diese Richtlinien umsetzen, oder in anderer nationaler Rechtssetzung der Mitgliedstaaten.

Dieses Dokument enthält weder spezifische Lösungen, noch beschränkt sie die Freiheit der Planer neue Techniken zu erkunden oder innovative Beleuchtungsanlagen einzusetzen. Die Beleuchtung kann durch Tageslicht, künstliche Beleuchtung oder eine Kombination aus beidem erfolgen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für die Beleuchtung von Arbeitsstätten im Freien und im Untertage-Bergbau oder für Notbeleuchtung. Für Arbeitsstätten im Freien siehe EN 12464-2 und für Notbeleuchtung siehe EN 1838 und EN 13032-3.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12193, *Licht und Beleuchtung — Sportstättenbeleuchtung*

EN 12464-2, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 2: Arbeitsplätze im Freien*

EN 12665, *Licht und Beleuchtung — Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung*

EN 13032-1, *Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten — Teil 1: Messung und Datenformat*

EN 13032-2, *Licht und Beleuchtung — Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten — Teil 2: Darstellung der Daten für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien*

EN 15193-1, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Energetische Anforderungen an die Beleuchtung — Teil 1: Spezifikationen, Modul M9*

EN 17037, *Tageslicht in Gebäuden*

EN ISO 9241-307, *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion — Teil 307: Analyse- und Konformitätsverfahren für elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-307)*

ISO 3864-1, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

ISO/CIE TS 22012, *Light and lighting — Maintenance factor determination — Way of working*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12665, EN 17037 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

#### 3.1

##### **Bereich der Tätigkeit**

Bereich, der eine oder mehrere Sehaufgaben enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Sehaufgaben können sich in Typ und/oder Position unterscheiden.

Anmerkung 2 zum Begriff: In einem Raum können sich eine oder mehrere Bereiche der Tätigkeit befinden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein Bereich der Tätigkeit ist in der Regel ein horizontaler Bereich. Falls das nicht der Fall ist, muss die Orientierung vom Planer angegeben werden.

### 4 Kriterien der Beleuchtungsplanung

#### 4.1 Licht-Umgebung

Für eine gute Beleuchtung ist es notwendig, dass neben den erforderlichen Beleuchtungsstärken zusätzliche qualitative und quantitative Anforderungen erfüllt werden.

Die Beleuchtungsanforderungen werden durch die Erfüllung von drei Grundbedürfnissen des Menschen bestimmt:

- Sehkomfort, bei dem sich die Beschäftigten wohlfühlen; indirekt trägt dies auch zu einer höheren Produktivität und einer höheren Arbeitsqualität bei.
- Sehleistung, mit der die Beschäftigten in der Lage sind, ihre Sehaufgaben auszuführen, selbst unter schwierigen Umständen und über längere Zeiträume;
- Sicherheit.

Die wichtigsten Parameter, die die Lichtumgebung unter Berücksichtigung von künstlichem Licht und Tageslicht bestimmen, sind:

- Leuchtdichtevertellung;
- Beleuchtungsstärke;
- Lichtrichtung, räumliche Beleuchtung;
- Variabilität des Lichts (Niveau und Farbe des Lichts);